

الشّد البسيط ، الإنضغاط البسيط ، القص البسيط

الميكانيك التطبيقية :

النشاط الأول :

- 01 - أحسب إجهاد قضيب فولاذي ذو أبعاد $(40 \times 30) \text{ mm}^2$ تحت تأثير قوة شد 12 t .
- 02 - تحقق من شرط المقاومة علما أن الإجهاد المسموح به $\bar{\sigma} = 1440 \text{ kg/cm}^2$.
- 03 - أحسب استطالة القضيب علما أن الطول الابتدائي $L = 5 \text{ m}$ ، $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$.

النشاط الثاني :

- قضيب من الفولاذ طوله 6 m معرض لقوة شد 10 t إذا علمت أن : $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ ، $\bar{\sigma} = 1500 \text{ kg/cm}^2$.
- أحسب قطر مقطع القضيب الدائري لكي يتحقق الاستقرار . ثم أحسب استطالة القضيب .

النشاط الثالث :



تأكد من مقاومة عمود فولاذي تحت تأثير قوى إنضغاط بسيط .

$$\bar{\sigma} = 1600 \text{ dan/cm}^2 , N = 800 \text{ kn} , \bar{\sigma} = 200 \text{ mm} , \sigma = 180 \text{ mm}$$

النشاط الرابع :

يخضع عمود لقوى إنضغاط $L = 4 \text{ m}$ ، $N = 80 \text{ Kn}$ مقطع مربع الشكل .

- 01 - أوجد طول ضلع العمود إذا علمت أن $\bar{\sigma} = 10 \text{ dan/cm}^2$.
- 02 - أحسب مقدار التشوه في هذا العمود علما أن : $E = 2,5 \times 10^4 \text{ dan/cm}^2$.

النشاط الخامس :

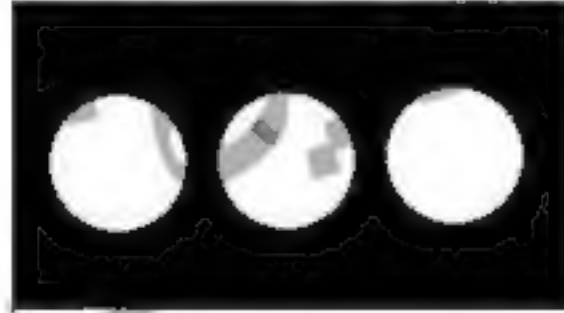
قطعتين مجتمعين ببرغي فولاذي ذو مقطع مستقيم دائري حيث القطر $\varnothing = 2\text{cm}$ ، نطبق جهد قاطع على طرفي القطعتين كما هو مبين في الشكل التالي :



$$F = 10 \text{ Kn} , \bar{\sigma} = 900 \text{ dan/cm}^2$$

النشاط السادس :

يتم ربط لوح بيرغي يتعرض لقوة $F = 25\text{Kn}$ ، علما أن $\bar{\sigma} = 100\text{Mpa}$.



- أحسب D قطر البرغي .

الميكانيك التطبيقية :

النشاط الأول :

01 - حساب إجهاد القضيب الفولاذي :

$$\sigma = F \div S = (12 \times 10^3) \div (3 \times 4)$$

$$\sigma = 1000 \text{ kg/cm}^2$$

- عند التحويل من t إلى kg تضرب في 10^3 ($1t = 10^3 \text{ kg}$) .
- عند التحويل من mm^2 إلى cm^2 تضرب في 10^{-2} ($1\text{mm}^2 = 10^{-2}\text{cm}^2$) .

02 - التحقق من شرط المقاومة :

$$\sigma \leq \bar{\sigma}$$

$$1000 \text{ kg/cm}^2 < 1440 \text{ kg/cm}^2 \text{ و منه محققة}$$

03 - حساب استطالة القضيب :

$$\sigma = \epsilon \times E$$

$$\rightarrow \sigma = (\Delta L \div L) \times E$$

• تقبل الإجابة الكاملة للتلميذ

$$\rightarrow \sigma = F \div S$$

• عند عدم البرهان عن العلاقة ،

$$\rightarrow F \div S = (\Delta L \div L) \times E$$

$$\rightarrow \Delta L = (F \times L) \div (E \times S)$$

$$\rightarrow \Delta L = (12 \times 10^3 \times 5 \times 10^2) \div (2,1 \times 10^6 \times 3 \times 4)$$

$$\Delta L = 2,3 \text{ cm}$$

- قلنا بتحويل طول القضيب من m إلى cm لذلك ضربنا في 10^2 ، و تبقى نفس التحويلات السابقة .

النشاط الثاني :

01 - حساب قطر مقطع القضيب الدائري لكي يتحقق شرط الإستقرار :

$$\sigma \leq \bar{\sigma} \quad \bullet \text{ لدينا من شرط المقاومة :}$$

$$F \div S \leq \bar{\sigma}$$

$$S = (\pi \div 4) \times D^2 \quad \text{مساحة الدائرة :}$$

$$F \div [(\pi \div 4) \times D^2] \leq \bar{\sigma}$$

$$F \div [(\bar{\sigma} \times \pi) \div 4] \leq D^2$$

$$D^2 \geq 10 \times 10^3 \div [(1500 \times \pi) \div 4]$$

$$D \geq \sqrt{8,37}$$

$$D = 2,9 \text{ cm}$$

02 - حساب إستطالة القضيب :

$$\Delta L = (F \times L) \div (E \times S)$$

$$\Delta L = (10 \times 10^3 \times 6 \times 10^2) \div [(2,1 \times 10^6 \times 2,9^2 \times \pi) \div 4]$$

$$\Delta L = 4,28 \text{ cm}$$

النشاط الثالث :

01 - التأكد من مقاومة عمود الفولاذ :

$$\sigma \leq \bar{\sigma} \quad \bullet \text{ لدينا من شرط المقاومة :}$$

$$N \div S \leq \bar{\sigma}$$

$$S = [\pi \times (\varnothing^2 - \varnothing^2)] \div 4 \quad \text{مساحة الحلقة :}$$

$$S = [\pi \times (20^2 - 18^2)] \div 4$$

• تم تحويل \varnothing و \varnothing من mm إلى cm .

$$S = 59,69 \text{ cm}^2$$

$$(800 \times 10^2) \div [(59,69 \times \pi) \div 4] \leq 1600$$

$$1340,25 \text{ dan/cm}^2 < 1600 \text{ dan/cm}^2 \quad \text{محققة}$$

• التحويل من Kn إلى dan : نضرب في 10^2 .

النشاط الرابع :

01 - إيجاد طول العمود :

• لدينا من شرط المقاومة : $\sigma \leq \bar{\sigma}$

$$N \div S \leq \bar{\sigma}$$

$$N \div x^2 \leq \bar{\sigma}$$

$$N \leq \bar{\sigma} \times x^2$$

$$x^2 \geq N \div \bar{\sigma}$$

$$x^2 \geq (80 \times 10^3) \div 10$$

$$x \geq 28,28 \text{ cm}$$

نأخذ $x = 30 \text{ cm}$

02 - حساب مقدار التشوه :

$$\Delta L = (N \times L) \div (E \times S)$$

$$\Delta L = (80 \times 10^3 \times 4 \times 10^2) \div (2,5 \times 10^4 \times 30^2)$$

$$\Delta L = 0,124 \text{ cm}$$

$$\Delta L = 1,24 \text{ mm}$$

النشاط الخامس :

01 - التحقق من شرط مقاومة البرغي :

• لدينا من شرط المقاومة : $\sigma \leq \bar{\sigma}$

$$T \div S \leq \bar{\sigma}$$

$$(10 \times 10^2) \div [(2^2 \times \pi) \div 4] \leq 900$$

$$318,3 \text{ dan/cm}^2 < 900 \text{ dan/cm}^2 \quad \text{محقق}$$

النشاط السادس :

- حساب D قطر البرغي :

• لدينا من شرط المقاومة : $\sigma \leq \bar{\sigma}$

$$T \div 3S \leq \bar{\sigma}$$

$$T \geq \bar{\sigma} \times 3 \times [(\pi \times D^2) \div 4]$$

$$4T \geq \bar{\sigma} \times 3 \times \pi \times D^2$$

$$D^2 \geq 4T \div (\bar{\sigma} \times 3\pi)$$

$$D^2 \geq (4 \times 25 \times 10^3) \div (100 \times 3\pi)$$

$$D \geq 10,30 \text{ mm}$$

$$D = 20 \text{ mm} \quad \text{نأخذ}$$

• التحويل من kn إلى N نضرب في 10^3 ($1 \text{ kn} = 10^3 \text{ N}$) .

• $\text{Mpa} = \text{N/mm}^2$.